

CLIPPEDIMAGE= JP409072830A

PAT-NO: JP409072830A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09072830 A

TITLE: EXHALATION CONCENTRATING AND CAPTURING
APPARATUS

PUBN-DATE: March 18, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SATO, KATSUHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUZUKI MOTOR CORP

N/A

APPL-NO: JP07255555

APPL-DATE: September 7, 1995

INT-CL (IPC): G01N001/02;G01N033/497

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an exhalation concentrating and capturing apparatus by which the accuracy of the analyzed value of exhalation as an object, to be detected, per unit volume can be enhanced.

SOLUTION: An exhalation concentrating and capturing apparatus 10 is provided with an exhalation sampling bag 82 into which exhalation A is filled, with a

capturing tube 84 which communicates with the inside of the exhalation sampling bag 82, with a pump 86 which sucks the exhalation A inside the exhalation sampling bag 82 through the capturing tube 84 and with an integrating flowmeter 12 by which the integrated flow rate of the exhalation A passing the capturing tube 84 is measured. In addition, the apparatus is provided with a pump control part 14 which stops the pump 86 when the integrated flow rate measured by the integrating flowmeter 12 becomes a definite value or higher, with a thermostat 16 by which the temperature of the capturing tube 84 is made constant and with a moisture absorption filter 18 which is installed in the flow passage of the exhalation A between the capturing tube 84 and the pump 86.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-72830

(43) 公開日 平成9年(1997)3月18日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 1/02			G 0 1 N 1/02	W
33/497			33/497	A

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-255555

(22) 出願日 平成7年(1995)9月7日

(71) 出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72) 発明者 佐藤 勝彦

神奈川県横浜市都筑区桜並木2番1号 ス

ズキ株式会社技術研究所内

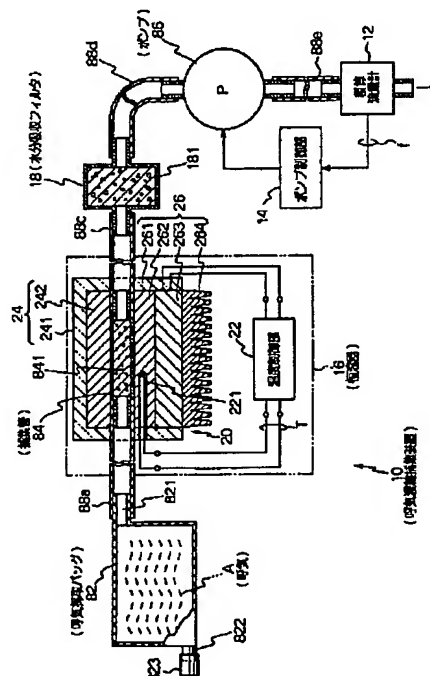
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 呼気濃縮捕集装置

(57) 【要約】

【課題】 呼気の単位体積当たりの、検出対象の分析値の精度向上等を、課題とする。

【解決手段】 呼気濃縮捕集装置10は、呼気Aが充填された呼気採取バッグ82と、呼気採取バッグ82内に連通する捕集管84と、呼気採取バッグ82内の呼気Aを捕集管84を通して吸引するポンプ86と、捕集管84を通過する呼気Aの積算流量fを測定する積算流量計12と、積算流量計12で測定された積算流量fが一定値 f_T 以上となった場合にポンプ86を停止させるポンプ制御部14と、捕集管84の温度Tを一定にする恒温器16と、捕集管84とポンプ86との間の呼気Aの流路に設けられた水分吸収フィルタ18とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 呼気が充填された呼気採取容器と、この呼気採取容器内に連通する捕集管と、前記呼気採取容器内の前記呼気を前記捕集管を通して吸引するポンプとを備えた呼気濃縮捕集装置において、

前記捕集管を通過する呼気の積算流量を測定する積算流量計が設けられたことを特徴とする呼気濃縮捕集装置。

【請求項2】 前記積算流量計で測定された積算流量が一定値以上となった場合に、前記ポンプを停止させるポンプ制御部が設けられた請求項1記載の呼気濃縮捕集装置。

【請求項3】 呼気が充填された呼気採取容器と、この呼気採取容器内に連通する捕集管と、前記呼気採取容器内の前記呼気を前記捕集管を通して吸引するポンプとを備えた呼気濃縮捕集装置において、

前記呼気採取容器内の前記呼気の圧力を測定する圧力計が設けられたことを特徴とする呼気濃縮捕集装置。

【請求項4】 前記圧力計で測定された前記呼気の圧力が一定値以下となった場合に、前記ポンプを停止させるポンプ制御部が設けられた請求項3記載の呼気濃縮捕集装置。

【請求項5】 呼気が充填された呼気採取容器と、この呼気採取容器内に連通する捕集管と、前記呼気採取容器内の前記呼気を前記捕集管を通して吸引するポンプとを備えた呼気濃縮捕集装置において、前記捕集管の温度を一定にする恒温器が設けられたことを特徴とする呼気濃縮捕集装置。

【請求項6】 呼気が充填された呼気採取容器と、この呼気採取容器内に連通する捕集管と、前記呼気採取容器内の前記呼気を前記捕集管を通して吸引するポンプとを備えた呼気濃縮捕集装置において、前記捕集管と前記ポンプとの間の前記呼気の流路に水分吸収フィルタが設けられたことを特徴とする呼気濃縮捕集装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医療分野、健康産業、麻薬捜査等で用いられる呼気濃縮捕集装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は、従来の呼気濃縮捕集装置を示す断面構成図である。以下、この図面に基づき説明する。

【0003】呼気濃縮捕集装置80は、呼気Aが充填された呼気採取バッグ82と、呼気採取バッグ82内に連通する捕集管84と、呼気採取バッグ82内の呼気Aを捕集管84を通して吸引するポンプ86とを備えている。呼気採取バッグ82は、合成樹脂からなり、袋状を呈している。呼気採取バッグ82には、呼気吐出口821及び呼気吹込口822が突設されている。呼気吐出口821及び呼気吹込口822には、特に図示しないが、

手動により開閉自在のストップバルブが設けられている。被検者は、呼気吹込口822に使い捨てマウスピース823を取付け、マウスピース823に口を当てて、呼気Aを呼気採取バッグ82内に吹き込む。捕集管84内には、検出対象を吸着する吸着剤841が充填されている。呼気採取バッグ82と捕集管84とは可撓性チューブ88aによって連結され、捕集管84とポンプ86とは可撓性チューブ88bによって連結されている。

【0004】ポンプ86が作動すると、呼気Aが呼気採取バッグ82から捕集管84を通過して排出される。これにより、呼気Aに含まれる検出対象が、捕集管84の吸着剤841に濃縮捕集される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の呼気濃縮捕集装置80には、次のような問題があった。

【0006】①、呼気採取バッグ82内の呼気Aの全体積は、いっばいに膨らませれば、どれでもおおよそ同じ値になるとされているが、実際には呼気採取バッグ82毎にかなりばらつく。そのため、呼気Aの単位体積当たりの、検出対象の分析値が不正確になりがちであった。

【0007】②、捕集管84で検出対象を捕集する効率、は、温度によって変化する。そのため、検出対象の分析値の再現性に問題があった。

【0008】③、濃縮捕集の終了によりポンプ86を停止するタイミングは、呼気採取バッグ82の収縮状態を操作者が目視することにより判断していた。そのため、濃縮捕集を終了させるための自動化が困難であり、操作者の作業が煩雑化していた。

【0009】④、呼気A中には水分が多く含まれている。この水分が、ポンプ86等の内部に凝縮することにより、ポンプ86等に対して劣化、腐食等の悪影響を与えることがあった。

【0010】

【発明の目的】本発明は、かかる従来技術の有する諸問題を解決することにより、分析値の精度及び再現性の向上、自動化並びに高信頼性を可能とした呼気濃縮捕集装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するためになされたものであり、呼気が充填された呼気採取容器と、この呼気採取容器内に連通する捕集管と、前記呼気採取容器内の前記呼気を前記捕集管を通して吸引するポンプとを備えた呼気濃縮捕集装置を改良したものである。

【0012】すなわち、本発明は次の(イ)～(ハ)のうちのいずれか一つを特徴とするものである。

【0013】(イ)前記捕集管を通過する呼気の積算流量を測定する積算流量計が設けられている。

【0014】(ロ)前記捕集管を通過する呼気の積算流量を測定する積算流量計と、この積算流量計で測定され

た積算流量が一定値以上となった場合に、前記ポンプを停止させるポンプ制御部とが設けられている。

【0015】(ハ) 前記呼吸採取容器内の前記呼吸の圧力を測定する圧力計が設けられている。

【0016】(ニ) 前記呼吸採取容器内の前記呼吸の圧力を測定する圧力計と、この圧力計で測定された前記呼吸の圧力が一定値以下となった場合に、前記ポンプを停止させるポンプ制御部とが設けられている。

【0017】(ホ) 前記捕集管の温度を一定にする恒温器が設けられている。

【0018】(ヘ) 前記捕集管と前記ポンプとの間の前記呼吸の流路に水分吸収フィルタが設けられている。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る呼吸濃縮捕集装置の第一実施形態を示す断面構成図である。以下、この図面に基づき説明する。ただし、図4と同一部分は同一符号を付すことにより重複説明を省略する。

【0020】呼吸濃縮捕集装置10は、呼吸Aが充填された呼吸採取容器としての呼吸採取バッグ82と、呼吸採取バッグ82内に連通する捕集管84と、呼吸採取バッグ82内の呼吸Aを捕集管84を通して吸引するポンプ86と、捕集管84を通過する呼吸Aの積算流量 f を測定する積算流量計12と、積算流量計12で測定された積算流量 f が一定値 f_f 以上となった場合にポンプ86を停止させるポンプ制御部14と、捕集管84の温度 T を一定にする恒温器16と、捕集管84とポンプ86との間の呼吸Aの流路に設けられた水分吸収フィルタ18とを備えている。捕集管84と水分吸収フィルタ18とは可撓性チューブ88c、水分吸収フィルタ18とポンプ86とは可撓性チューブ88dで、ポンプ86と積算流量計12とは可撓性チューブ88eで、それぞれ連結されている。

【0021】積算流量計12は、マスフローメータ等の一般的な気体用流量計である。ポンプ制御部14は、例えば、CPU、ROM、RAM、入出力インタフェース等からなるマイクロコンピュータと、ROM等に格納されたコンピュータプログラムとから構成される。ポンプ制御部14の動作は、積算流量計12から出力された積算流量 f が一定値 f_f （例えば51）以上となった場合にポンプ86を停止させるとともに、図示しない報知用のブザー、ランプ等を駆動するように、プログラムされている。

【0022】恒温器16は、加熱冷却部20と、温度制御部22とから構成されている。加熱冷却部20は、上側24と下側26とに分割でき、上側24と下側26とで捕集管84を挟持するようになっている。したがって、加熱冷却部20に対して捕集管84を容易に着脱できる。上側24は、断熱材241、伝熱材242等から構成されている。下側26は、断熱材261、伝熱材262、ペルチェ素子263、放熱フィン264等から構

成されている。伝熱材242、262及び放熱フィン264は、アルミニウム製である。伝熱材262の内部には、熱電対221が埋設されている。熱電対221は、伝熱材262すなわち捕集管84の温度 T に対応する電圧を温度制御部22へ出力する。温度制御部22は、例えば、CPU、ROM、RAM、入出力インタフェース等からなるマイクロコンピュータと、ROM等に格納された温度制御用コンピュータプログラムと、直流電圧電源とから構成される。温度制御部22の動作は、熱電対221から出力された捕集管84の温度 T が一定値 T_c になるように、ペルチェ素子263を通電制御するものである。一定値 T_c は、例えば検出対象が炭化水素である場合は、15~20℃が好ましい。なお、一定値 T_c が室温以上である場合は、ペルチェ素子263の代わりに、単なる電熱ヒータ等を用いてもよい。

【0023】水分吸収フィルタ18の内部には、シリカゲル、炭酸カルシウム等の吸湿材181が充填されている。

【0024】図2は、ポンプ制御部14の動作の一例を示すフローチャートである。以下、図1及び図2に基づき、呼吸濃縮捕集装置10の動作を説明する。なお、図1において、報知用のブザー、ランプ等は示していない。

【0025】予め、呼吸採取バッグ82内には呼吸Aが充填されており、捕集管84の温度 T は恒温器16によって一定値 T_c に保たれている。捕集管84の温度 T を一定値 T_c に保つことにより、捕集管84の捕集効率が温度変化の影響を受けないので、再現性に優れたデータが得られる。

【0026】ここで、図示しないスタートスイッチをオンにすると（ステップ101）、ポンプ制御部14は、ポンプ86を駆動し（ステップ102）、「濃縮中」ランプを点滅し（ステップ103）、積算流量計12から積算流量 f を入力する（ステップ104）。積算流量 f が一定値 f_f を越える（ステップ105）と、ポンプ制御部14は、ポンプ86を停止し（ステップ106）、「濃縮完了」ブザーを吹鳴し（ステップ107）、積算流量計12をリセットし（ステップ108）、「待機中」ランプを点灯する（ステップ109）。

【0027】このように、積算流量計12によって積算流量 f を測定しているので、呼吸Aの単位体積当たりの検出対象の分析値を正確に把握できる。ポンプ制御部14によって、積算流量 f が一定値 f_f を越えると、ポンプ86が自動的に停止するので、操作者の作業を簡略化できる。

【0028】また、捕集管84とポンプ86との間には水分吸収フィルタ18が設けられているので、呼吸Aに含まれる水分がポンプ86や積算流量計12に悪影響を及ぼすことを防止できる。特に、積算流量計12にマスフローメータを用いた場合は、マスフローメータのベ

キング等が不要となる。

【0029】図3は、本発明に係る呼吸濃縮捕集装置の第二実施形態を示す断面構成図である。以下、この図面に基づき説明する。ただし、図1と同一部分は同一符号を付すことにより重複説明を省略する。

【0030】呼吸濃縮捕集装置30は、呼吸Aが充填された呼吸採取容器としての呼吸採取バッグ82と、呼吸採取バッグ82内に連通する捕集管84と、呼吸採取バッグ82内の呼吸Aを捕集管84を通して吸引するポンプ86と、捕集管84を通過する呼吸Aの積算流量 f を測定する積算流量計12と、呼吸採取バッグ82内の呼吸Aの圧力 p を測定する圧力計32と、圧力計32で測定された呼吸Aの圧力 p が一定値 p_f 以下となった場合にポンプ86を停止させるポンプ制御部34と、捕集管84の温度 T を一定にする恒温器16と、捕集管84とポンプ86との間の呼吸Aの流路に設けられた水分吸収フィルタ18とを備えている。圧力計32は呼吸採取バッグ82と捕集管84との間に挿入されている。呼吸採取バッグ82と圧力計32とは可撓性チューブ88fで、圧力計32と捕集管84とは可撓性チューブ88gで、それぞれ連結されている。

【0031】圧力計32は、例えば、圧電素子に圧力を加えると電圧が生じる圧電効果を利用した圧電式であり、呼吸Aの圧力 p に対応する電気信号をポンプ制御部34へ出力する。また、圧力計32は、T字管321によって呼吸Aの流路から分岐することにより、ポンプ86による吸引時の抵抗を減じているとともに、圧力計32内への呼吸成分の吸着を防止している。ポンプ制御部34は、例えば、CPU、ROM、RAM、入出力インタフェース等からなるマイクロコンピュータと、ROM等に格納されたコンピュータプログラムとから構成される。ポンプ制御部34の動作は、圧力計32から出力された呼吸Aの圧力 p が一定値 p_f 以下となった場合にポンプ86を停止させるとともに、図示しない報知用のブザー、ランプ等を駆動するように、プログラムされている。実験によれば、吸引中の圧力 p は、例えば -0.05kgf/cm^2 であり、吸引終了時の圧力 p （すなわち一定値 p_f ）は、例えば $-0.3 \sim -0.4\text{kgf/cm}^2$ である。

【0032】呼吸採取バッグ82内の呼吸Aがどのように少ない場合でも、呼吸採取バッグ82内が空になれば、呼吸Aの圧力 p は必ず一定値 p_f 以下になる。したがって、呼吸Aの濃縮作業を確実に終了することができるので、操作者の作業を簡略化できる。このとき、積算流量計12によって濃縮作業終了時の積算流量 f を測定しているので、呼吸Aの単位体積当たりの検出対象の分析値を正確に把握できる。

【0033】また、ポンプ制御部34に、積算流量 f が一定値 f_f を越えるか、又は圧力 p が一定値 p_f 以下となるかのいずれか一方が起きた場合に、ポンプ86を停止させる機能を持たせてもよい。この場合は、呼吸採取

バッグ82内の呼吸Aが少量であるため、積算流量 f が一定値 f_f を越えず、ポンプ86を停止できないときにも、確実にポンプ86を停止できる。

【0034】なお、上記第一及び第二実施形態において、呼吸採取バッグ82を一定温度例えば 37°C に保温してもよい。この場合は、呼吸採取バッグ82内で水分が凝縮することを防止できる。

【0035】

【発明の効果】請求項1又は2記載の呼吸濃縮捕集装置によれば、捕集管を通過する呼吸の積算流量を測定する積算流量計を設けたので、呼吸採取容器内の呼吸の全体積が呼吸採取容器毎にばらついても、呼吸の単位体積当たりの分析値を正確に得ることができる。

【0036】請求項2記載の呼吸濃縮捕集装置によれば、捕集管を通過する呼吸の積算流量を測定する積算流量計と、積算流量計で測定された積算流量が一定値以上となった場合にポンプを停止させるポンプ制御部とを設けたことにより、一定量の呼吸を濃縮したことが自動的に判断されるので、濃縮作業の自動化を達成でき、これにより操作者の作業を簡略化できる。

【0037】請求項3又は4記載の呼吸濃縮捕集装置によれば、呼吸採取容器内の呼吸の圧力を測定する圧力計を設けたので、濃縮作業の終了を圧力値として正確に把握することができる。

【0038】請求項4記載の呼吸濃縮捕集装置によれば、呼吸採取容器内の呼吸の圧力を測定する圧力計と、圧力計で測定された呼吸の圧力が一定値以下となった場合にポンプを停止させるポンプ制御部とを設けたことにより、濃縮作業の終了が自動的に判断されるので、濃縮作業の自動化を達成でき、これにより操作者の作業を簡略化できる。

【0039】請求項5記載の呼吸濃縮捕集装置によれば、捕集管の温度を一定にする恒温器を設けたことにより、捕集管で検出対象を捕集する効率を常に一定にできるので、分析値の再現性を向上できる。

【0040】請求項6記載の呼吸濃縮捕集装置によれば、捕集管とポンプとの間の呼吸の流路に水分吸収フィルタを設けたことにより、呼吸中に含まれる水分がポンプ等に悪影響を及ぼすことを防止できるので、装置の信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る呼吸濃縮捕集装置の第一実施形態を示す断面構成図である。

【図2】図1の呼吸濃縮捕集装置におけるポンプ制御部の動作の一例を示すフローチャートである。

【図3】本発明に係る呼吸濃縮捕集装置の第二実施形態を示す断面構成図である。

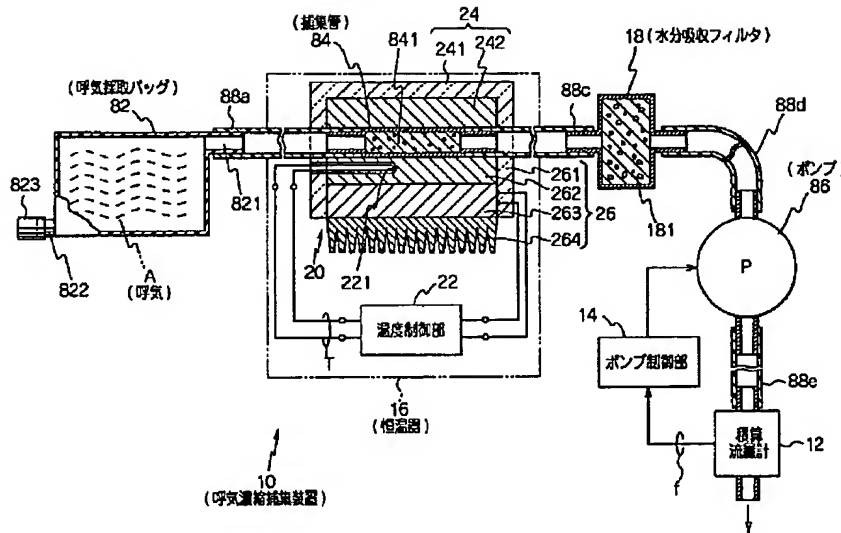
【図4】従来の呼吸濃縮捕集装置を示す断面構成図である。

【符号の説明】

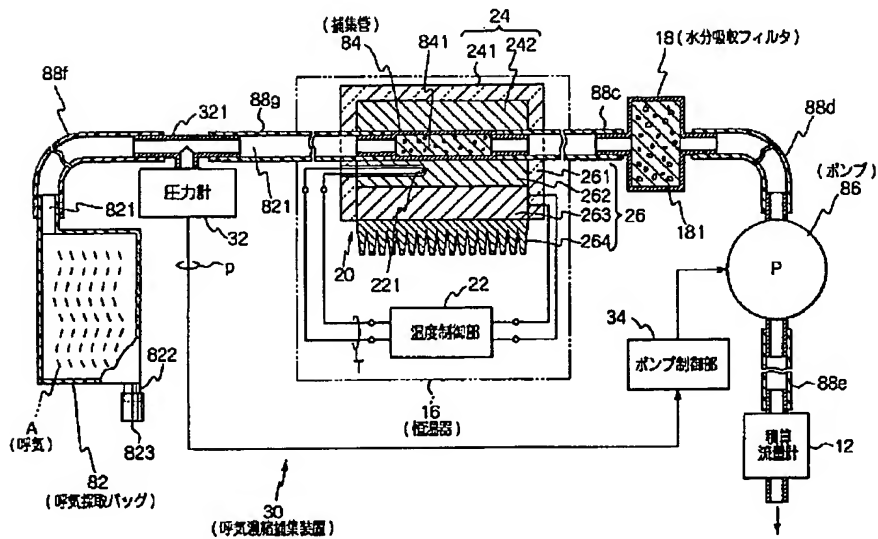
7
10, 30 呼吸濃縮捕集装置
12 積算流量計
14, 34 ポンプ制御部
16 恒温器
18 水分吸収フィルタ
32 圧力計

8
82 呼吸採取バッグ (呼吸採取容器)
84 捕集管
86 ポンプ
A 呼吸
f 呼吸の積算流量
p 呼吸の圧力

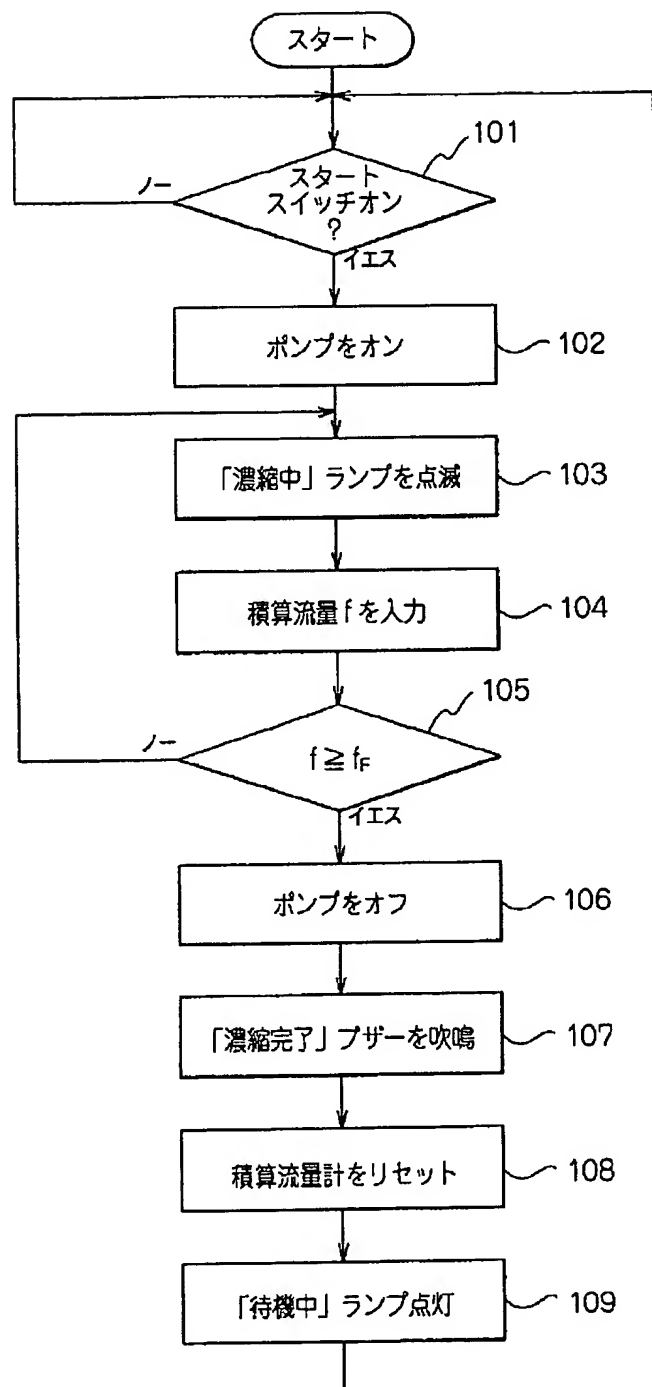
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

